



Methodological developments and socio-economic applications of compositional data analysis for geographical data

著者	Yoshida Takahiro
発行年	2018
その他のタイトル	地理空間データに対する組成データ解析手法の理論的開発と社会経済的応用
学位授与大学	筑波大学 (University of Tsukuba)
学位授与年度	2017
報告番号	12102甲第8505号
URL	http://hdl.handle.net/2241/00152826

氏 名	吉田 崇紘
学 位 の 種 類	博 士 (社会工学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 8505 号
学位授与年月日	平成 30年 3月 23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審 査 研 究 科	システム情報工学研究科
学位論文題目	Methodological developments and socio-economic applications of compositional data analysis for geographical data (地理空間データに対する組成データ解析手法の理論的開 発と社会経済的応用)
主 査	筑波大学 教授 博士 (工学) 堤 盛人
副 査	神戸大学 准教授 博士 (工学) 瀬谷 創
副 査	筑波大学 教授 学術博士 大澤 義明
副 査	筑波大学 教授 博士 (工学) 岡本 直久
副 査	筑波大学 教授 博士 (工学) 鈴木 勉

論 文 の 要 旨

割合などのように、値が非負で和が一定となるようなデータは「組成データ」と呼ばれている。疑似相関の問題から、組成データの分析の際には値の総和が一定であるという定数制約を考慮する必要があり、地質学を中核にこれを考慮した「組成データ解析 (Compositional Data Analysis : CoDA)」が発展している。しかしながら、未だ CoDA の研究において取り扱われているのは自然科学データが大半で、社会経済データを用いた実証研究はごく僅かであり、社会科学の分野ではその重要性・有用性がほとんど認識されていない。

審査対象論文は、社会経済データへの応用を主眼に、実証的に CoDA の有用性を示すとともに、近年発展の著しい空間計量経済学に基づく新たな空間組成モデルの提示を行うものである。

第一章では、CoDA の発展経緯を紹介し、社会経済データの特性を説明した上で、本研究の目的を説明している。

第二章では、CoDA における基礎的かつ重要な数学的概念と方法論について詳しく説明している。また、これまでに社会経済データへの適用が行われたごく僅かな事例について紹介している。

第三章と第四章は、実証的に社会経済データへの CoDA の適用の有用性を示すものである。

まず、第三章では、日本の人口構成比データへの適用により、人口構成比の観点から将来日本の縮図とも言える市区町村を探索して示している。その際、CoDA の手法の特徴についても考察し、その有用性を論じている。第四章では、交通計画を考える上で重要となる交通機関分担率の推定に関して、当該分野で伝統的に用いられてきたモデルや近年マーケティングの分野等で用いられるようになってきたモデルとの関係を論じた上で、東京都市圏のパーソントリップ調査のデータを用いてそれらの

モデル間の実証的な比較を行い、CoDA の有用性とこれを用いる上での留意点に関して考察している。

第五章と第六章は、空間計量経済学に基づく新たな空間組成モデルを提示している。

第五章では、空間データに内在する空間的相関の問題を考慮した CoDA の既存研究を整理した上で、空間計量経済学の考え方を援用することで距離に応じた多様な空間的相関の考慮が可能な CoDA の方法論を提示し、土地利用に関する組成データへの適用を通じてその優位性を確認している。

第六章では、地理的位置の異なる同一変量間の空間的自己相関だけでなく、異なる変量間の空間的な相互相関を考慮する新たな空間組成モデルを開発し、土地利用データへの適用を通じてその優位性を確認している。

最後に、第七章では、前章までの成果を概括した後、残されたいくつかの課題や今後の研究の方向性について論じている。

審 査 の 要 旨

【批評】

CoDA の研究は、今から三十年ほど前に体系化が始まりながらも、つい数年前になって国際学会が本格的に組織されて、現在まさに開花期とも言える段階にある。しかしながら、そこで取り扱われているのは鉱物学を中心とした自然科学データが大半で、社会経済データを用いた実証研究は皆無に近く、社会科学分野ではほとんど認知されていない。そのような中において、社会経済データを用いた実証により、CoDA の手法の有用性や適用上の留意点を示している点、さらに社会経済データの特徴を踏まえ、近年発展の著しい空間計量経済学との融合を試み新規性の高いモデルを提示している点等、CoDA の研究の発展可能性に大いに貢献する成果が示されており、研究の新規性及び有用性に関して一定の評価に値する。

【最終試験の結果】

平成30年2月6日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（社会工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。